

Docket No.: 50073-068

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Customer Number: 20277
Hitoshi KOYAMA : Confirmation Number:
Serial No.: : Group Art Unit:
Filed: December 24, 2003 : Examiner:
For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

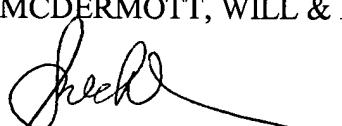
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims the priority of:

Japanese Patent Application No. 2002-381391, filed December 27, 2002

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY


Stephen A. Becker
Registration No. 26,527

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 SAB:prg
Facsimile: (202) 756-8087
Date: December 24, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

50073-068
Koyama
December 24, 03
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月27日
Date of Application:

出願番号 特願2002-381391
Application Number:

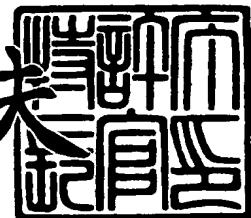
[ST. 10/C] : [JP2002-381391]

出願人 株式会社アドバンスト・ディスプレイ
Applicant(s):

2003年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3083486

【書類名】 特許願

【整理番号】 A202040101

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13363

G02F 1/1335

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株式会社アド
バンスト・ディスプレイ内

【氏名】 小山 均

【特許出願人】

【識別番号】 595059056

【氏名又は名称】 株式会社アドバンスト・ディスプレイ

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0018144

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶層を挟んで対向配置され複数の画素を形成する第一基板と第二基板を備えた液晶表示装置であって、前記第一基板は各画素のそれぞれに外光を映像に応じて反射する反射部と、背面光源光を映像に応じて透過する透過部とを並べて形成したものであり、また前記第二基板は各画素に対応したカラー フィルタと遮光領域であるブラックマトリクスとを有し、このブラックマトリクスは前記各画素の前記反射部と前記透過部が並ぶ方向に延在してそれらの両側部分と対向するように形成されており、前記透過部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅が、前記反射部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅よりも大きくされたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の液晶表示装置であって、前記透過部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅と、前記反射部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅との差が、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $12\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1記載の液晶表示装置であって、前記液晶層が、正の誘電率異方性を有する液晶材料からなり、前記第一及び第二基板の各外面に、 $1/4$ 波長板、 $1/2$ 波長板及び偏光板がそれぞれ配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1記載の液晶表示装置であって、前記反射部が、凹凸構造を有し、光拡散性を持つことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置、特に反射モードと透過モードの両方のモードで表示が行える反射透過両用型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は薄型・軽量・低消費電力という特徴をもつため、携帯電話やPDA (Personal Data Assistant)、電子手帳等の携帯情報機器や、ノート型パソコン・ソナルコンピュータ、モニタ、あるいはカメラ一体型VTR等の電子機器に広く使用されている。外部光源を必要とする非発光素子である液晶表示装置は、その光源の種類によって透過型と反射型に大別される。透過型とは外部光源として冷陰極管やLED等の発光素子を用いたバックライトを使用し、このバックライトからの光を映像に応じて透過して、液晶パネルによって透過光を変調するものである。また、反射型とは太陽光等の光源を反射鏡により反射させて、観測者側に戻ってくる光を映像に応じて反射させ、液晶パネルによって変調することで表示を行う方式である。

【0003】

しかし、従来から、透過型は周囲が明るい環境では表示がかすみ、反射型は周囲が暗い環境では表示が暗くなるという課題があったため、最近ではこれらの課題を解決するために、複数の各画素のそれぞれに反射部と透過部を有する反射透過両用型の液晶表示装置が提案されている（特許文献1）。この反射透過両用型の液晶表示装置（以下、両用型液晶表示装置と称す）は、周囲が明るい環境では反射型液晶表示装置として機能させて消費電力を抑え、周囲が暗い環境では透過型として機能させて明るく高画質の画像を提供できるため、携帯電話用として広く採用されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-187220号公報（第5頁、図1）

【0005】

図4は、一般的な従来の両用型液晶表示装置の一画素を示す平面図、図5は図4中V-V線による断面図、図6は図4中VI-VI線による断面図である。この両用型液晶表示装置は、1つの画素内に透過部112と反射部113を有し、互いに対向配置された第一基板101及び第二基板102より構成される。第一及び第二基板101、102の最も内面側には配向膜109、110がそれぞれ形成され、これらの配向膜109、110の間に液晶層111が挟持されている。

【0006】

第一基板101の液晶層111側の正面101a上には、各画素に対応した所定の領域にカラーフィルタ103と、遮光領域であるカラーフィルタブラックマトリクス（以下ブラックマトリクスと略す）104が形成され、その上にさらに透明電極105、配向膜109が形成されている。また、第一基板101の外側の正面101b側には、1/4波長板114、1/2波長板115及び偏光板116が重ねて配置され、円偏光板120を形成している。

【0007】

一方、図5に示すように、第二基板102の液晶層111側の正面102a上には、有機絶縁膜106及び透明電極107を介して金属膜からなる反射電極108が形成され、この反射電極108の開口部が透過部112となっている。また、図6に示すように、有機絶縁膜106の凹凸部上に反射電極108を設け、散乱機能を有する反射部113が形成されている。

透明電極105、107及び反射電極108に印加される電圧に応答して、入射光を各画素毎に映像信号に応じて遮光または透過させる。また、第二基板102の外側の正面102b側にも、1/4波長板117、1/2波長板118及び偏光板119が重ねて配置され、円偏光板121を形成している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように構成された従来の両用型液晶表示装置では、外光を利用して表示を行う反射モードにおける表示品位が低いという課題があった。これは主に、反射部113からの反射光に反射部113以外からの光、特に透過部112両側の段差部112aからの漏れ光が混ざってくるためである。液晶表示装置の製造工程において、配向膜109、110には液晶を特定方向に配向させるためのラビング処理が施されるが、透過部112の両側の段差部112a近傍においてはこのラビング処理が十分に行えず、液晶配向の異常な領域が生じる。この領域からの反射光及び透過光は液晶表示装置のコントラスト比を低下させ、表示品位を低下させる原因となっていた。さらに、透過部112の両側には、反射電極108が平坦な平坦部112bが存在する。この平坦部112bは、反射モード時に鏡

面反射を起こし、反射モードにおける表示品位を低下させるという問題があった。
。

【0009】

本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、両用型液晶表示装置において、外光を利用して表示を行う反射時のコントラスト比を改善し、表示品位の高い液晶表示装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係わる液晶表示装置は、液晶層を挟んで対向配置され複数の画素を形成する第一基板と第二基板を備えた液晶表示装置であって、前記第一基板は各画素のそれぞれに外光を映像に応じて反射する反射部と、背面光源光を映像に応じて透過する透過部とを並べて形成したものであり、また前記第二基板は各画素に対応したカラーフィルタと遮光領域であるブラックマトリクスとを有し、このブラックマトリクスは前記各画素の前記反射部と前記透過部が並ぶ方向に延在してそれらの両側部分と対向するように形成されており、前記透過部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅が、前記反射部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅よりも大きくされたことを特徴とする。

【0011】

この発明の液晶表示装置では、前記透過部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅が、前記反射部の両側部分と対向する前記ブラックマトリクスの幅よりも大きくされているので、透過部の両側部分では、ブラックマトリクスによって、より大きな面積にわたり遮光される。このため、透過部の両側部分からの光が反射部の光と混ざるのを少なくすることでき、外光を利用して表示を行う反射時のコントラスト比を改善し、表示品位の高い液晶表示装置を得ることができ。

【0012】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の実

施の形態1における半透過型液晶表示装置の一画素を示す平面図、図2は図1中II-IIで示す部分の断面図、図3は図1中III-IIIで示す部分の断面図である。図1に示すように、実施の形態1の両用型液晶表示装置は、1つの画素内に透過部12と反射部13を有する。これらの透過部12と反射部13は、ともに矩形形状を有し、図1の縦方向に並んで、透過部12が反射部13の上に位置するよう形成されている。透過部12は、反射部13よりも小さな横幅を有し、透過部12の両側部分12Aの横幅は、反射部13の両側部分13Aの横幅よりも大きい。

【0013】

これら透過部12及び反射部13の断面構造について図2及び図3を用いて説明する。それぞれ複数の画素を有する第一基板1及び第二基板2が対向配置され、それら第一及び第二基板1、2の最も内側には液晶を所定の方向に配向させる配向膜9、10が形成されており、液晶層11を挟持している。本実施の形態では、配向膜9、10として可溶性ポリイミドを用い、液晶の配向方法としてラビング法を用いた。第一基板1の構成は、透過部12及び反射部13でほぼ共通である。第一基板1の液晶層11側の主面1a上には、各画素に対応した所定の領域にカラーフィルタ3と遮光領域であるカラーフィルタブラックマトリクス（以下ブラックマトリクスと略す）4a、4bが形成されている。ブラックマトリクス4a、4bは透過部12と反射部13の並ぶ方向、すなわち、図1の縦方向に延在しており、ブラックマトリクス4aは透過部12の両側部分12Aに対向し、またブラックマトリクス4bは反射部13の両側部分13Aに対向している。なお、本実施の形態では、透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの幅L1を、反射部13の両側部分13Aに対向するブラックマトリクス4bの幅L2よりも9μm大きくしている。さらに、カラーフィルタ3上には、ITOからなる透明電極5が形成され、この上に配向膜9が形成されている。

【0014】

一方、第二基板2については、透過部12と反射部13で構成が異なっている。透過部12は、図2に示すように、第二基板2の液晶層11側の主面2a上に

、有機絶縁膜6及びITOからなる透明電極7を介してアルミニウム(A1)膜からなる反射電極8が形成されている。この反射電極8は各画素毎に開口部を有しており、この開口部が透過部12となっている。透過部12の両側部分12Aには段差部12aが存在し、この段差部12a近傍においてはラビング処理が十分に行えず、液晶配向の異常な領域が生じる。この段差部12aからの反射光及び透過光は液晶表示装置のコントラスト比を低下させ、表示品位を低下させる原因となる。さらに、透過部12の両側部分12Aには、反射電極8が平坦な平坦部12bが存在する。この平坦部12bは、反射モード時に鏡面反射を起こし、反射モードにおける表示品位を低下させる。そこで、本実施の形態では、この透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの横幅L1を、反射部13の両側部分13Aに対向するブラックマトリクス4bの横幅L2よりも大きく形成し、透過部12の両側部分12Aの段差部12aからの漏れ光や、平坦部12bからの鏡面反射光が反射部13からの反射光に混ざることを防止している。

【0015】

また、反射部13は、図3に示すように、有機絶縁膜6に凹凸を形成し、この凹凸部上に反射電極8を設けて反射電極8表面にも凹凸を発生させ、散乱機能を持つように形成されている。なお、反射電極8を平らにすると、表示装置の最表面(図3では偏光板16の上側表面)での反射光が液晶層を通過した表示を行うための反射光と重なってしまい、表示画質が極端に劣化する。このため、反射電極8下地の有機絶縁膜6に凹凸を形成することで反射電極8表面に凹凸を形成し、光散乱機能を持たせている。また、有機絶縁膜6の厚さを調整することで、透過部12と反射部13の液晶層11の厚さを調整する。このように、第二基板2の主面2a上に形成された透過部12と反射部13は段差を有し、液晶層11の厚みも反射部13に比べ透過部12の方が厚くなる。液晶層11は、これらの透明電極5、7及び反射電極8に印加される電圧に応答して、入射光を各画素毎に遮光または透過させる。

【0016】

さらに、第一基板1の外側の主面1b側には、1/4波長板14、1/2波長

板15及び偏光板16（いずれも日東电工製）が重ねて配置され、円偏光板20を形成している。同様に、第二基板2の外側の主面2b側にも、1/4波長板17、1/2波長板18及び偏光板19が重ねて配置され、円偏光板21を形成している。このように、1/4波長板14、17及び1/2波長板15、18を配置することで、反射時と透過時のそれについてコントラスト比の高い表示特性に優れた液晶表示装置を実現することができる。

【0017】

本実施の形態における両用型液晶表示装置の反射モード及び透過モードにおける表示品位を確認したところ、ぎらつきがなく見やすい高品位な表示が実現できた。また、コントラスト比（黒表示時の輝度と白表示時の輝度の比）を評価した。反射モードでのコントラスト比の測定には、光源はXeランプ、検出器には輝度計（BM-5A、トプコン）を用い、透過モードでの測定には、光源は評価用バックライトシステム（モリテックス）、検出器には反射モードと同様の輝度計を用いた。測定の結果、反射モードにおけるコントラスト比は74、透過モードにおけるコントラスト比は194であった。視認性を考慮した場合、液晶表示装置のコントラスト比は反射型で約10以上、透過型で約100以上であることが好ましいことから、本実施の形態における両用型液晶表示装置は、反射モード、透過モード共に高コントラストの表示が得られた。

【0018】

実施の形態2.

本発明の実施の形態2における両用型液晶表示装置の構成は、実施の形態1と同様であるので、図1、図2及び図3を流用し各部の詳細な説明は省略する。本実施の形態では、透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの幅L1を、反射部13の両側部分13Aに対向するブラックマトリクス4bの幅L2よりも4μm大きくしたものである。

本実施の形態における両用型液晶表示装置の反射モード及び透過モードにおける表示品位を確認したところ、ぎらつきがなく見やすい高品位な表示が実現できた。また、コントラスト比を上記実施の形態1と同様の評価方法で評価した結果、反射モードにおけるコントラスト比は63、透過モードにおけるコントラスト

比は184であり、反射モード、透過モード共に高コントラストの表示が得られた。

【0019】

なお、透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの幅と、反射部13の両側部分13Aに対向するブラックマトリクス4bの幅の差は、上記実施の形態1では9μm、本実施の形態では4μmとしたが、これらに限定されるものではない。機種により設計値は異なるものの、透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの横幅は、透過部12を覆わない範囲で、且つ可能な限り段差部12aを広く覆うことが望ましい。第一基板1と第二基板2の重ね合わせ精度の誤差が約4μmあることも考慮すると、透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの横幅と、反射部13の両側部分13Aに対向するブラックマトリクス4bの横幅の差は、現状では1μm以上12μm以下の範囲に設定されることが望ましい。

【0020】

以上のように、実施の形態1及び実施の形態2によれば、両用型液晶表示装置の透過部12の両側部分12Aに対向するブラックマトリクス4aの横幅L1と、反射部13の両側部分13Aに対向するブラックマトリクス4bの横幅L2よりも大きくすることにより、透過部12の両側部分12Aの段差部12aからの漏れ光や平坦部12bからの鏡面反射光が、反射部13からの反射光に混ざることを防止でき、太陽光等の外光を利用して表示を行う反射モードでのコントラスト比が改善され、表示品位の高い液晶表示装置を得ることができた。

【0021】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、透過部の両側部分に対向するブラックマトリクスの幅を、反射部の両側部分に対向するブラックマトリクスの幅よりも大きくすることにより、透過部両側の段差部からの漏れ光や平坦部からの鏡面反射光が反射部からの反射光に混ざることを防止でき、太陽光等の外光を利用して表示を行う反射時のコントラスト比が改善され、表示品位の高い液晶表示装置を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1である液晶表示装置の一画素を示す平面図である。

【図2】 図1のII-II線による液晶表示装置の一画素を示す部分断面図である。

【図3】 図1のIII-III線による液晶表示装置の一画素を示す部分断面図である。

【図4】 従来の液晶表示装置の一画素を示す平面図である。

【図5】 図4のV-V線による部分断面図である。

【図6】 図4のVI-VI線による部分断面図である。

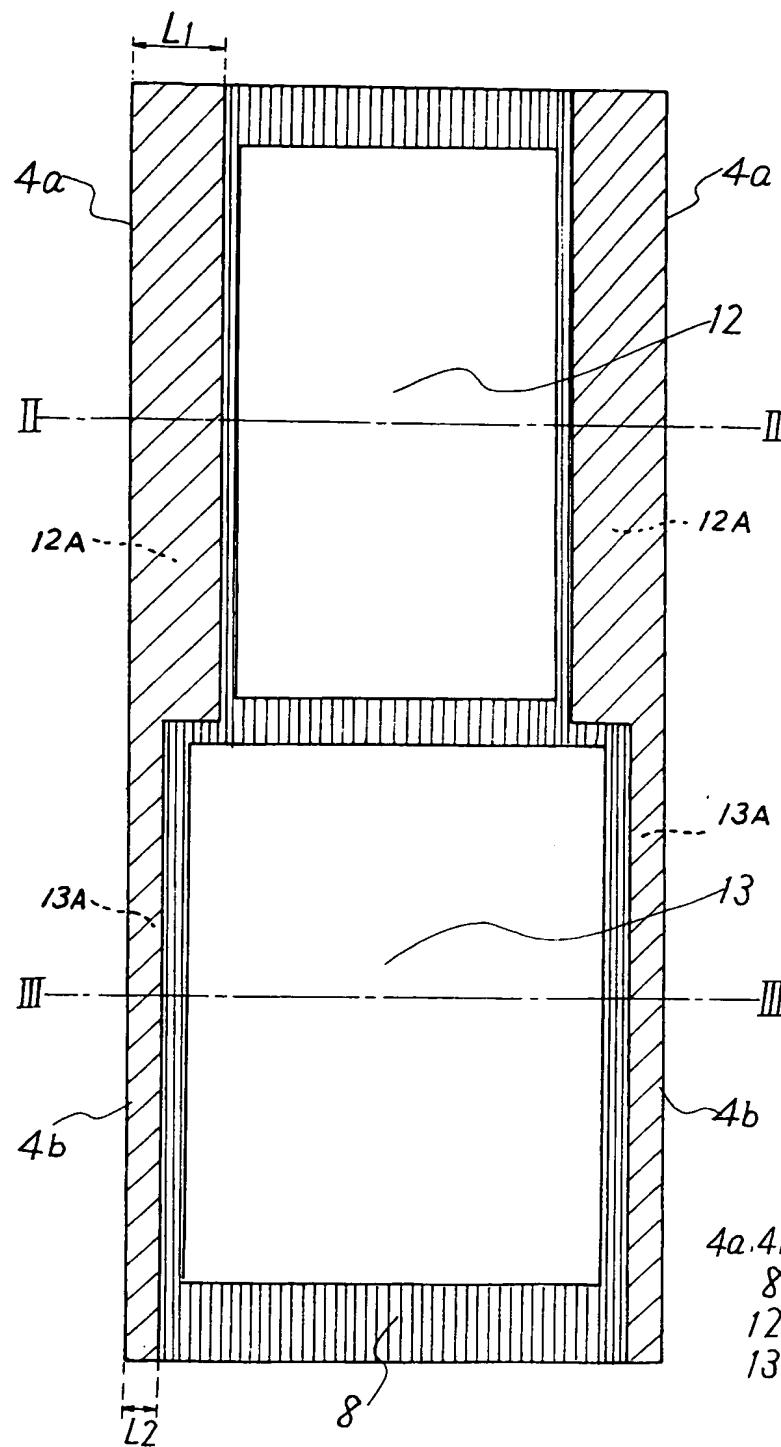
【符号の説明】

- 1、101 第一基板、1a、1b、101a、101b 主面、
- 2、102 第二基板、2a、2b、102a、102b 主面、
- 3、103 カラーフィルタ、4a、4b、104 ブラックマトリクス、
- 5、105 透明電極、6、106 有機絶縁膜、7、107 透明電極、
- 8、108 反射電極、9、10、109、110 配向膜、
- 11、111 液晶層、12、112 透過部（開口部）、12A 両側部分、
- 12a、112a 段差部、12b、112b 平坦部、
- 13、113 反射部、13B 両側部分、
- 16、19、116、119 偏光板、
- 14、17、114、117 1/4波長板、
- 15、18、115、118 1/2波長板、
- 20、21、120、121 円偏光板。

【書類名】

図面

【図 1】



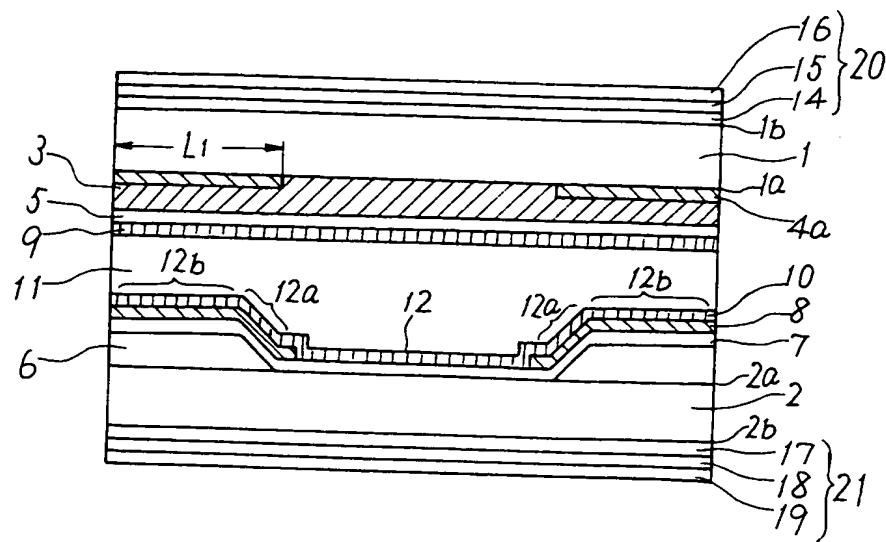
4a, 4b: ブラックマトリクス

8: 反射電極

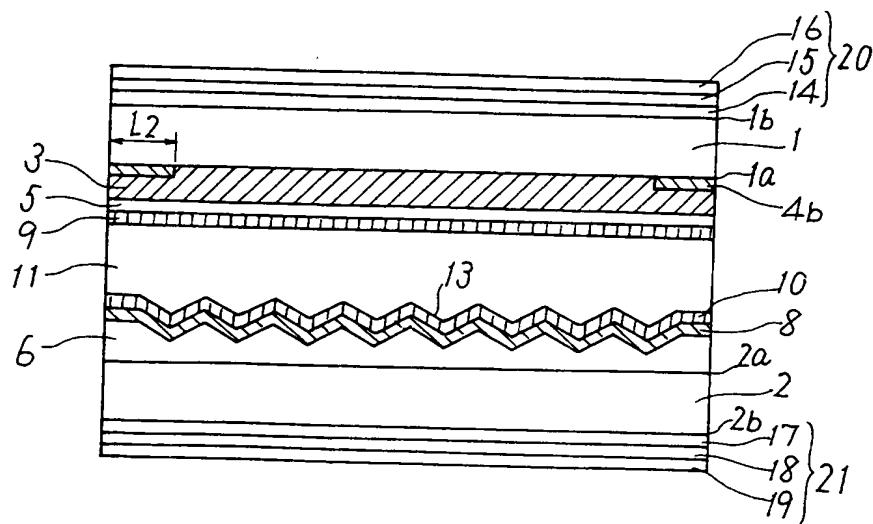
12: 透過部

13: 反射部

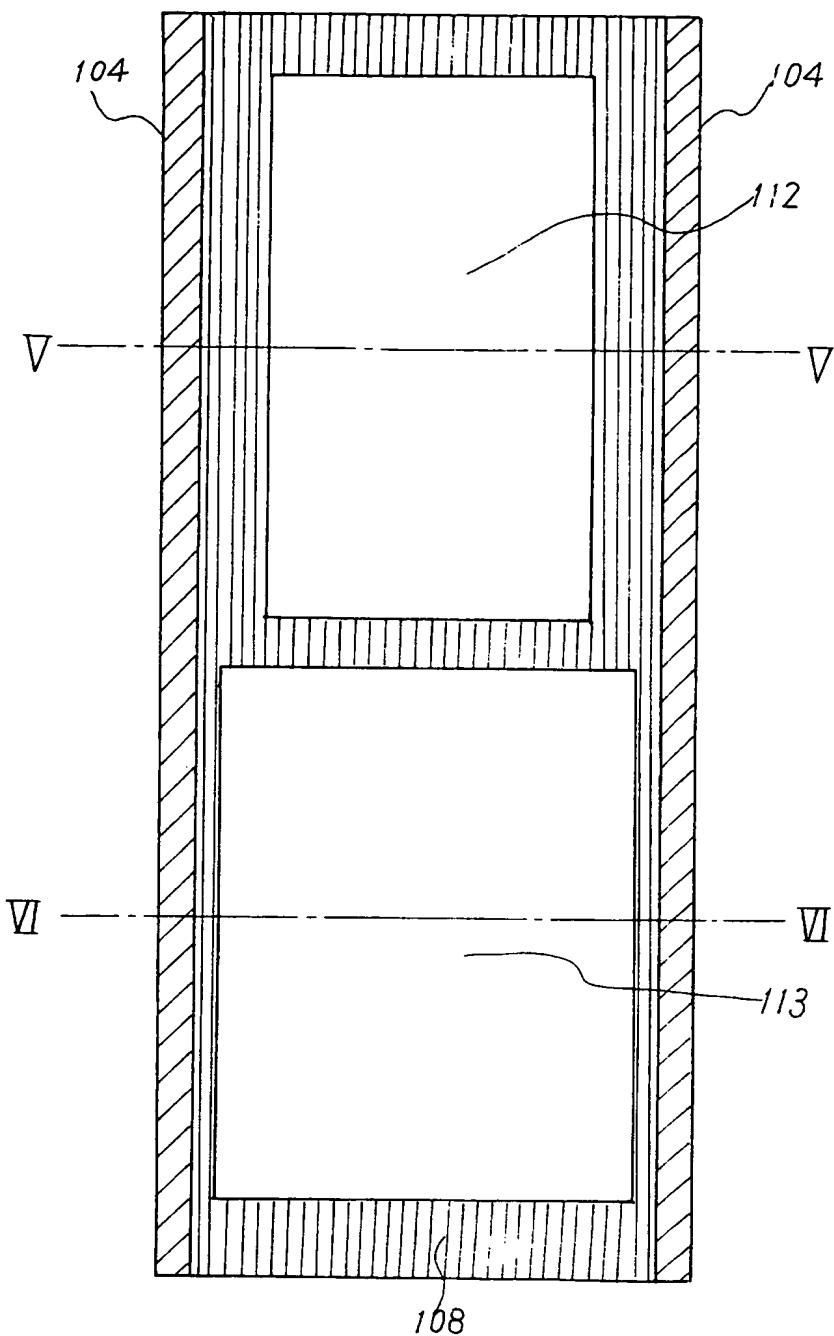
【図2】



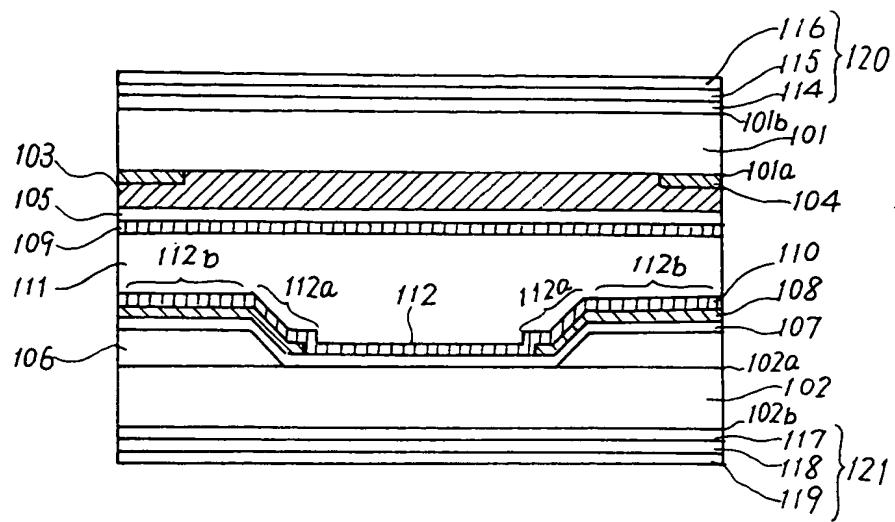
【図3】



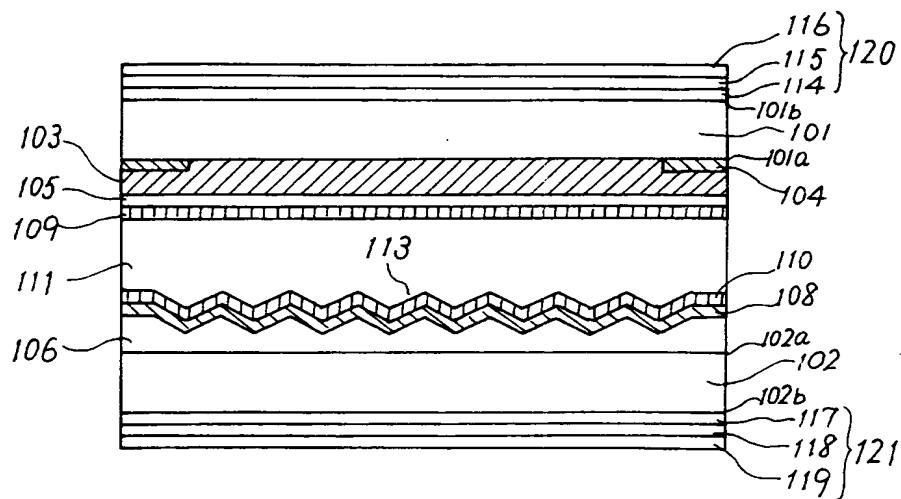
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透過反射両用型の液晶表示装置において、外光を利用して表示を行う反射時のコントラスト比を改善し、表示品位の高い液晶表示装置を得る。

【解決手段】 1つの画素内に透過部12と反射部13を有する両用型液晶表示装置の透過部12の両側部分に対向するブラックマトリクス4aの幅L1を、反射部13の両側部分に対向するブラックマトリクス4bの幅L2よりも大きくした。これにより、透過部12の両側の段差部12aからの漏れ光や平坦部12bからの鏡面反射光が反射部13からの反射光に混ざることを防止でき、ぎらつきがなく見やすい高品位な表示が実現できた。また、コントラスト比を評価した結果、反射モードにおけるコントラスト比は74、透過モードにおけるコントラスト比は194であり、反射モード、透過モード共に高コントラストの表示が得られた。

【選択図】 図1

特願 2002-381391

出願人履歴情報

識別番号 [595059056]

1. 変更年月日 1995年 4月21日

[変更理由] 新規登録

住所 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地
氏名 株式会社アドバンスト・ディスプレイ